

VALIDACIÓN DE LA TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DOMINIO (JODA) AL PROCESO UML COMPONENTS (DSBC)

Moyano Ezequiel UNTDF, Urciuolo Adriana UNTDF, Gel Matías UNTDF, Iturraspe Rodolfo UNTDF, Villarreal Martín UNTDF
Instituto de Desarrollo Económico e Innovación, UNTDF

Dir.: Fuegia Basket 251, (9410) Ushuaia. Tierra del Fuego. Tel: ++54-2901-432403
emoyano@untdf.edu.ar, aurciuolo@untdf.edu.ar, mgel@untdf.edu.ar, riturraspe@untdf.edu.ar,
mvillarreal@untdf.edu.ar

Resumen

El desarrollo de software basado en componentes se ha convertido en uno de los mecanismos más efectivos para la construcción de grandes sistemas, sobre todo en aquellos de gran complejidad.

Construir una aplicación se convierte en la búsqueda y ensamblaje de componentes. UML Components presenta un gran potencial para construir sistemas basados en componentes en dominios complejos, y permite definir una manera de modelar.

El propósito del Análisis de Dominio (AD) es el de proporcionar la reutilización de la especificación de un dominio específico para aplicaciones similares. En trabajos previos se especificó que una de las técnicas de análisis de dominio que mejor se ajusta a sistemas complejos es JODA (Object-Oriented Domain Analysis Method), ya que trabaja con análisis orientado a objetos, utilizando notación UML.

A los fines de proveer una mejor definición del dominio, se incorpora la técnica JODA (Análisis de Dominio) como primer etapa al proceso de desarrollo de software basado en componentes UML Components, con el objetivo de permitir el modelado de los requerimientos propuesto en el proceso de desarrollo UML Components.

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar y validar que los componentes obtenidos (UML Components), a través del

análisis previo, son verdaderamente reutilizables.

Palabras clave: Desarrollo de software basado en componentes, Análisis de dominio, Sistemas complejos, Reuso.

Contexto

La línea de investigación del presente proyecto forma parte del “Área de Investigación 8 – Desarrollo Informático”, del Instituto de Desarrollo Económico e Innovación de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF).

El proyecto se presentó a la convocatoria realizada por la UNTDF en septiembre de 2016 y resultó aprobado luego de haber sido sometido a evaluación externa. (Resolución Rectoral 060/2017 del 10/04/2017). – en Sistemas de Información Ambiental.

Se lleva adelante con un enfoque multidisciplinario por parte de organismos de investigación y gestión en la provincia de Tierra del Fuego y consta de diversos componentes.

1 Introducción

Muchos dominios, como los sistemas de información ambiental, se caracterizan por su complejidad [01], con una gran cantidad de subdominios heterogéneos[02].

Los trabajos de investigación actuales en esta problemática, no se han detenido en el estudio de técnicas de análisis de dominio apropiadas para comprender la complejidad

y sus efectos, por cual no se cuenta con modelos del dominio que puedan reutilizarse para distintos sistemas.

La ingeniería de dominio tiene como objetivo lograr la reutilización del conocimiento y de las especificaciones de un dominio específico[03]. Se constituye en el punto de partida para obtener software reusable en sistemas de gran complejidad.

Las técnicas de Análisis de Dominio (AD) están asociadas a la reutilización, su principal característica es capturar información relacionada con el dominio, y determinar qué y cómo este conocimiento se reutilizará. El AD produce un modelo del dominio[04], enfocado en la reutilización de componentes de software dentro de un conjunto de sistemas que pertenecen a un dominio[05].

La necesidad de contar con sistemas que no demanden grandes periodos de tiempo, dio origen a la idea de contar con componentes que permitieran su reutilización. Esto favoreció el avance del Desarrollo de Software Basado en Componentes (CSBD)[06].

El DSBC se ha convertido actualmente en uno de los mecanismos más efectivos para la construcción de grandes sistemas y aplicaciones de software[07].

En trabajos anteriores (WICC 2019 – San Juan, CICC SI 2019) se demostró los beneficios de aplicar análisis de dominio como etapa previa al proceso de DSBC para obtener componentes reusables y se utilizó la técnica de análisis de dominio JODA como primer etapa, incorporada a UML Components como proceso de DSBC.

El propósito de este trabajo es validar la consistencia y el beneficio de aplicar AD (JODA) al proceso de DSBC UML Components. A tal efecto se toma como punto de partida los resultados obtenidos

durante la investigación en curso[08], en el cual se redefinió y completó la etapa de modelado de requerimientos propuesta por UML Components, incorporando técnicas de análisis de dominio JODA en forma previa.

Esto permitió una mejor definición del dominio y lograr comprender sus aspectos comunes y variabilidades, con el propósito de representar el conocimiento y permitir su reutilización.

Con el objetivo de validar el proceso desarrollado y obtener componentes verdaderamente reusables se define como dominio específico de estudio (subdominio de los sistemas de información ambiental) los sistemas de información meteorológica (SIM), aplicar el proceso descrito para encontrar y definir componentes reusables y posteriormente demostrar su reuso a través de dos sistemas representativos (de los SIM), analizando y satisfaciendo los requerimientos de cada uno.

2 Líneas de Investigación y Desarrollo

La línea de investigación general se enfoca en el estudio y desarrollo para incorporar técnicas de análisis de dominio al proceso de desarrollo basado en componentes para dominios complejos. Para tal fin se utilizará la técnica de Análisis de dominio JODA al Proceso UML Components en su primer etapa.

Uno de los principales problemas observados en los procesos de DSBC, es que las técnicas de especificación y modelado de requerimientos no contemplan métodos de análisis del dominio. Se ve la necesidad de completar la etapa de modelado de requerimientos de UML Components, incorporando técnicas de análisis de dominio en forma previa.

Esto permitió una mejor definición del dominio y lograr comprender sus aspectos

comunes, para representar el conocimiento y permitir su reutilización.

Pariendo de los resultados de trabajos anteriores, donde se implementó la técnica de análisis de dominio JODA en el proceso UML Components, se procedió a redefinir la fase de requerimientos de la siguiente manera[08]:

- Redefinir el proceso de Requerimientos de UML Components agregando la construcción de un modelo de dominio como entrada[09].

- Construir el modelo de dominio considerando las etapas de JODA para el modelado del dominio[09].

- Obtener un modelo basado en lenguaje UML para la etapa de modelado del dominio que fue incluida al Proceso de definición de Requerimientos[08].

El siguiente paso consistió en definir un dominio específico que contenga las características de un dominio complejo, se definió como dominio específico los Sistemas de Información Meteorológicos (encargados del estudio de la atmósfera, sus propiedades y de los fenómenos que en ella tienen lugar). Los fenómenos físicos en la atmósfera ocurren en todas las escalas espaciales y temporales y sus impactos son relevantes para muchas actividades[10].

Uno de los principales temas que manejan los sistemas de información meteorológica es obtener, registrar y se procesar los distintos datos que se necesitan para el estudio de estos fenómenos.

2.1 Análisis del Dominio:

JODA divide el proceso del análisis del dominio en tres fases:

Fase de Preparación del dominio: Se trabajó con expertos del dominio para obtener el conocimiento necesario de las aplicaciones, se utilizó información obtenida

sobre el funcionamiento de diversos organismos que trabajan en este dominio: El Servicio Meteorológico Nacional, el dpto. de Cs. de la Atmósfera de la UBA, Organización Meteorológica Mundial, CIMA- Centro de Investigación del Mar y la Atmósfera dependiente del CONICET y otras.[11]

Fase de Definición del dominio: Las actividades realizadas en la fase permitieron obtener componentes conceptuales del dominio como: Diagrama de Contexto en JODA, Diagrama de Conjunto-Parte y Parte, Dependencias y Servicios del Dominio, Escenarios principales en el Modelado del Dominio en JODA, Diagrama de Clases /Estructura JODA y Diag. de Actividad – Diag. de Works Units. – Diag. de Packages.

Fase de Modelo del dominio: En esta fase se redefinió el diagrama de clases presentado por JODA por un diagrama de clases en Notación UML.

Siguiendo el proceso de UML Components, se especificó el modelo de casos de uso de un sistema genérico del dominio y su respectiva descripción[11] para la obtención de los componentes.

2.2 Especificación de Componentes:

Del análisis previo se identificaron los siguientes componentes junto a sus responsabilidades e interfaces:

- 1- *Captura datos del ambiente:* información relativa a los objetos ambientales medidos, las estaciones e instrumental utilizado.

- 2- *Inventario Meteorológico:* tratamiento primario, depuración y almacenamiento de las variables meteorológicas y sus mediciones.

- 3- *Tratamiento Secundario de los Datos:* Procesamiento de los datos, obtener

predicciones, estadísticas, alertas, mapas meteorológicos, etc.

4- *Modelar Simulaciones Meteorológicas y Climatológicas*: clases necesarias para realizar simulaciones: Modelo, Elementos, Método, etc.)

5- *Fenómenos Meteorológicos*: registro de fenómenos (fecha, hora, tipo fenómeno) asociados a las observaciones que permiten analizarlo o predecirlo.

2.3 Validación

Por último se debe validar que los componentes obtenidos, y sus interfaces, sean verdaderamente reutilizables a través de al menos dos aplicaciones diferentes del dominio específico. Para lo cual se utilizaron dos.

Sistema de Alertas: Su finalidad es advertir fenómenos meteorológicos (inundaciones, temporales, sequías, granizo, etc) que se producen bajo ciertas circunstancias.

Los sistemas de alerta utilizan el monitoreo de las últimas 72 hs para predecir alguna alerta o pronóstico. Los datos son observados y registrados en Tiempo Real, generalmente utilizando Estaciones Automáticas e instrumental de medición, registradas por un observador, sondeos o a través de imágenes satelitales. Los datos son almacenados y verificados comparándolos con medidas “lógicas” a fin de controlar la veracidad de los mismos.

Por último se utilizan modelos simples para el cálculo de índices y se modelan procesos (simulaciones de baja complejidad), con estos índices y simulaciones se puede estimar la intensidad o la ocurrencia de un alerta meteorológico.

Los requerimientos del sistema se pudieron satisfacer, validados por los expertos del dominio, utilizando los componentes especificados con las

interfaces adecuadas: *Captura datos del ambiente, Inventario Meteorológico, Tratamiento Secundario de los Datos y Modelar Simulaciones Meteorológicas y Climatológicas*.

Sistema de Modelización de Caudales: Su finalidad es conocer los caudales de un río para el usufructo del agua (agua potable, turismo, acuicultura, riego, etc.)

En estos sistemas los datos se necesitan a través de series consistentes de varios años de historia y durante todos los meses, en varias secciones del mismo.

Las precipitaciones, deshielo y altura del río son los datos más importantes. La medición del caudal se realiza a través de un cálculo en función de la velocidad del viento y de la superficie de la sección observada. La información, a diferencia del sistema anteriormente, se obtiene en tiempos diferidos.

Para satisfacer los requerimientos de estos sistemas se utilizaron los siguientes componentes: *Captura datos del ambiente, Inventario Meteorológico, Tratamiento Secundario de los Datos*.

3 Resultados

Como conclusión a partir de aplicar Análisis de Dominio a UML Components permitió obtener un proceso de desarrollo (sobre todo en la etapa de especificación de requerimientos) más detallado, preciso y formalizado, extendiendo UML Components a sistemas de mayor complejidad[11].

Utilizar la notación UML en la técnica JODA, permitió definir un número de modelos y diagramas para la especificación del software con varios grados de abstracción, con lo cual se obtuvo un modelado del dominio más semejante a la realidad. El presente trabajo permite

concluir que los componentes que se obtienen del proceso son verdaderamente reutilizables, aplicando debidamente sus interfaces.

Los resultados mencionados constituyen aportes al conocimiento del dominio, sus características y avances en el desarrollo de una arquitectura referencial.

Como futuros trabajo en el marco de este estudio se espera poder validar otras aplicaciones dentro del dominio, y ampliar el mismo a otros subdominios dentro de las aplicaciones ambientales, a los efectos de encontrar más entidades y procesos comunes modelados en el dominio.

4 Formación de Recursos Humanos

El Equipo de Trabajo está conformado por docentes investigadores de la UNTDF y expertos del dominio. En ésta línea de investigación se encuentran en desarrollo dos tesis de posgrado (Magister en Ing. de Software, UNLP, Ezequiel Moyano y Martín Villarreal).

Colaborará y prestará apoyo un alumno en formación de grado, con el objetivo formarlo y que le sirva para el desarrollo de su futura tesis de grado.

5 Referencias

[01] Günther, O. Springer-Verlag, Environmental Information Systems, Berlín Heidelberg, Germany, 1998.

[02] Arne Koschel, Ralf Kramer, Ralf Nikolai, A Federation Architecture For An Environmental Information System Incorporating GIS, Karlsruhe, Germany, 2000.

[03] Hamar, V. Aspectos Metodológicos Desarrollo y Reutilización de Componentes de Software, Mérida – 2003.

[04] Maarit Harsu. A Survey On Domain Engineering, Institute Of Software Systems Tampere University Of Technology.

[05] Holibaugh R.: Working Group (JIAWG) Object-Oriented Domain Analysis Method (JODA)

[06] Manuel F. Bertoa, José M. Troya Y Antonio Vallecillo Aspectos De Calidad En El Desarrollo De Software Basado En Componentes, 2002.

[07] Cheesman, John; Daniels John, UML Components, Octubre 2000.

[08] Moyano E.Urciuolo A., Iturraspe R., , Incorporar Análisis de Dominio (Joda) en Uml Components (DSBC) WIIC 2019 – San Juan, 2019.

[09] Moyano E. Tesis de Grado: Técnicas De Análisis de Dominio para el Desarrollo de Componentes dn Sistemas Complejos, Caso De Estudio: Sistemas De Información Ambiental, dirigida por Urciuolo A. 2007.

[10] Servicio Meteorológico Nacional <https://www.smn.gob.ar>

[11] Moyano E.Urciuolo A., Iturraspe R. , Incorporar Análisis de Dominio (Joda) en Uml Components (DSBC) CICCSI 2019 – Mendoza, 2019..